

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

6/2

In re PATENT APPLICATION of  
Inventor(s): TAKAHASHI et al.

Appln. No.: 09 | 015,624  
Series Code ↑ | ↑ Serial No.

Group Art Unit: Not Yet Assigned



Filed: December 17, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

Title: LIQUID-CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Atty. Dkt. P 290476 | T36-139734M/AIO  
M# | Client Ref

Date: December 17, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY  
DOCUMENT IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2000-391713	JAPAN	December 22, 2000

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group

1600 Tysons Boulevard  
McLean, VA 22102  
Tel: (703) 905-2000

Atty/Sec: JPD/JRH

By Atty: John P. Darling

Sig:

Reg. No. 44,482

Fax: (703) 905-2500  
Tel: (703) 905-2045

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-391713

出 願 人

Applicant(s):

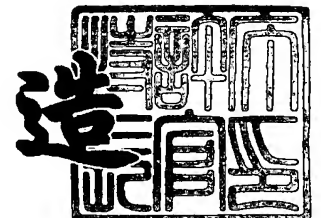
豊田合成株式会社



2001年10月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089971

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P0238  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02F 1/1335  
【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

【氏名】 ▲高▼橋 祐次

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

【氏名】 松村 佳苗

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

【氏名】 加藤 英昭

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

【氏名】 加賀 浩一

【特許出願人】

【識別番号】 000241463

【氏名又は名称】 豊田合成株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095577

【弁理士】

【氏名又は名称】 小西 富雅

【選任した代理人】

【識別番号】 100114362

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩野 幹治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045908

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 液晶表示装置  
【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶シャッタ部とバックライト部とを備えてなるカラーフィルタレスのフルカラー液晶表示装置であって、

前記液晶シャッタ部はTN液晶若しくはSTN液晶を含み、

前記バックライト部は赤色系発光ダイオード、緑色系発光ダイオード及び青色系発光ダイオードとを備え、

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記緑色系発光ダイオードの数、である、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記青色系発光ダイオードの数 $>$ 前記緑色系発光ダイオードの数、である、ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 2つの前記赤色系発光ダイオード、1つの前記緑色系発光ダイオード及び2つの前記青色系発光ダイオードが1つの基体にマウントされている、ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 液晶シャッタ部とバックライト部とを備えてなるカラーフィルタレスのフルカラー液晶表示装置であって、

前記液晶シャッタ部はTN液晶若しくはSTN液晶を含み、

前記バックライト部は赤色系発光ダイオード、緑色系発光ダイオード及び青色系発光ダイオードとを備え、

前記緑色系発光ダイオードの数 $\leq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記緑色系発光ダイオードの数 $\leq$ 前記青色系発光ダイオードの数、である、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 前記バックライト部は前記液晶シャッタ部に積層される面状導光体を備え、前記各発光ダイオードは前記面状導光体の側面に対向して配置される、ことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記バックライト部は前記各発光ダイオードの発光を制御する発光制御装置を備え、該発光制御装置は、前記各発光ダイオードに対して、それぞれの最大発光効率を得られる電流を印加する、ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記液晶シャッタ部の各画素の開閉に同期して前記各発光ダイオードが選択的に発光される、ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

この発明は液晶表示装置に関し、カラーフィルタレスの液晶表示装置のバックライト部の改良に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、カラーフィルタレスの液晶表示装置としてフィールドシーケンシャル液晶表示装置が知られている（特開 2 0 0 0 - 2 4 1 8 1 1 号公報等参照）。この公報によれば、フィールドシーケンシャル液晶表示装置は次のように説明されている。

即ち、R、G 又は B の 3 原色を選択的に発光するバックライトと、一对の偏光板で挟持された液晶セルを有し、バックライトからの発光に同期して特定領域を選択的に透光可能として開口することにより該バックライトからの発光を所定の表示パターンで表示する液晶シャッタ表示パネルとを備えたもので、バックライトからの 3 原色の選択的発光及び液晶シャッター表示パネルの表示パターンを順次、高速で切り換えて、R、G 又は B のそれぞれの表示パターンを高速で連続的に時分割方式で重ねて表示することによりカラー表示を行うものである。例えば、ある特定領域で R、G 又は B の 1 色のみを表示すれば、その領域ではその色が表示され、他の特定領域で R、G 及び B のうちの 2 色を順次、高速で切り換えて重ねて表示すれば、その領域では加法混色によりその 2 色の混色が表示され、さらに他の特定領域で R、G 及び B の 3 色を順次、高速で切り換えて重ねて表示す

れば、その領域では加法混色により3色の混色が表示されることになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記の公報に記載の発明では、フィールドシーケンシャル液晶表示装置のバックライトとしてELが用いられているが、本発明者らはバックライトとして発光ダイオードを用いることについて鋭意検討を重ねてきた。その結果、次の解決すべき課題を見出した。

現在、赤色系発光ダイオード、緑色系発光ダイオード及び青色系発光ダイオードが上市されている。しかしながら、これらの発光ダイオードの視感度は各発光色毎に異なっている。したがって、これらの発光ダイオードを用いてフルカラー用バックライトを発光させるときは、各色の発光ダイオードに印加するパワーの調整（負荷調整）をとる必要があった（例えば、青色系発光ダイオードを1の明るさとする、緑色系発光ダイオードの明るさを6、赤色系発光ダイオードの明るさを3とする）。この場合、負荷の大きい発光ダイオードの劣化が促進されるので、時間とともにバックライトの色バランスが崩れてくる惧れがある。

【0004】

本発明者らの調査によれば、カラーディスプレイの地色（白）として、青みがかった白色が好まれる傾向にあることがわかった。

また、フィールドシーケンシャル液晶表示装置などのカラーフィルタレスの液晶パネルにおいて、液晶材料としてTN（Twisted Nematic）やSTN（Super Twisted Nematic）等を採用した場合には、セルの色が緑系の色となる。したがって、バックライトにおいて三原色が均等な強さで含まれていると、相対的に緑色が強く視認されることとなる。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の課題を解決するためになされたものである。そしてその第1の局面の構成は次の通りである。即ち、

液晶シャッタ部とバックライト部とを備えてなるカラーフィルタレスのフルカラー液晶表示装置であって、

前記液晶シャッタ部はTN液晶若しくはSTN液晶を含み、

前記バックライト部は赤色系発光ダイオード、緑色系発光ダイオード及び青色系発光ダイオードとを備え、

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記緑色系発光ダイオードの数、である、ことを特徴とする液晶表示装置。

【0006】

このように構成された液晶表示装置によれば、青色系発光ダイオードの使用個数が他色の発光ダイオードの使用個数以上となる。バックライトの光源色は青みがかったものとなり、青色系発光ダイオードのパワー負荷も小さく設定することができる。したがって、かかるバックライトであれば、TN液晶やSTN液晶という緑がかった液晶セルを透過したとしても、バックライト全体として必要な青みを維持することができ、利用者のニーズに適合したものとなる。

【0007】

また、この発明の他の局面によれば、発光ダイオードの使用数が次のように規定される。

前記緑色系発光ダイオードの数 $\leq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記緑色系発光ダイオードの数 $\leq$ 前記青色系発光ダイオードの数、である。

バックライトの光源をこのように構成すると、バックライト中の緑色成分が相対的に弱くなる。他方、液晶シャッタ部の液晶材料は緑がかっているので、当該液晶材料を透過したバックライトにおいて緑色成分の減衰量が最も小さく、最終的に緑色成分のバランスがとられることとなる。

【0008】

次に、この発明の各要素について説明する。

液晶シャッタ部はシャッタ機能を有する液晶セルを一对の偏光板で挟持した構成のもの（周知構成である）を使用することができる。ここにおいて液晶セルは一对の透明基板と、各透明基板の対向面にそれぞれ形成された一对の透明電極と、各透明電極上にそれぞれ形成された一对の配向膜と、各透明基板間を所定の間隔に維持しつつその周縁を接合、封止するシール材と、その封入空間内に封入さ



れた液晶とを備えてなる。

各上記偏光板は、互いに直交する直線性の偏光軸を有する偏光層を備えたものとしてすることができる。上記透明基板としてはガラス基板やプラスチック基板を用いることができる。液晶セル内に封入する液晶はTN液晶若しくはSTN液晶であり、これらの液晶材料は緑色をしている。

上記配向膜は液晶の分子を表面で一定の方向に配向させるためのものであり、ポリイミドなどの耐熱性樹脂の膜の表面をナイロンなどの布で一定方向にラビングすることによって形成することができる。

上記透明電極にはITO、AZO（Al添加ZnO）、 $\text{SnO}_2$ などを用いることができる。各透明電極はストライプ状等の所定のパターンニングで形成されており、電圧の印加により1ドット単位で特定領域でのみ液晶の分子配列を変化させて、一対の偏光層との関係により当該領域でのみ光の透過率を変化可能とされている。

#### 【0009】

フィールドシーケンシャルタイプの液晶表示装置では、バックライトからの発光に同期して特定領域を選択的に透光可能として開口することにより該バックライトからの発光を所定の表示パターンで表示する。バックライトからの3原色の選択的発光及び液晶シャッタ表示パネルの表示パターンを高速で順次切り換えて、R、G又はBのそれぞれの表示パターンを時分割方式で連続的に表示することによりカラー表示を行うことができる。

#### 【0010】

バックライト部の光源は赤色系発光ダイオード、緑色系発光ダイオード及び青色系発光ダイオードとからなる。ここに赤色系発光ダイオードは600～620nmの波長光を放出し、例えばGaP系の化合物半導体で形成される。緑色系発光ダイオードは510～550nmの波長光を放出し、例えばGaN系の化合物半導体で形成される。青色系発光ダイオードは460～480nmの波長光を放出し、例えばGaN系の化合物半導体で形成される。

発光ダイオードを光源として用いることにより、冷陰極管等比べて発光効率が向上し、消費電力を削減できる。また、発光ダイオードは発熱が少ないため、

導光体に与える熱の影響を少なくできる。また、発光ダイオードは長寿命であるため、光源の長寿命化が図られる。

【0011】

この発明では、光源に使用する発光ダイオードの個数を次のように規定する。

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記緑色系発光ダイオードの数とする。

これにより、バックライトにおいて青色成分が強くなる。各発光ダイオードを同時に点灯させたときは青みがかった白色発光が得られる。フィールドシーケンシャル制御において、各発光ダイオードを時分割して点灯した場合にも、青色系の発光が強いので、青みがかった白色に知覚されることとなる。従って、液晶シャッタ部の緑がかったセルにこのバックライトを透過させたときに青みのバランスの調整された自然な白色が得られる。

【0012】

各発光ダイオードの更に好ましい配設個数は、セルの緑色を考慮して、次のように規定される。

前記青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記青色系発光ダイオードの数 $>$ 前記緑色系発光ダイオードの数、である。

【0013】

同様に、他の局面によれば次のように規定される。

前記緑色系発光ダイオードの数 $\leq$ 前記赤色系発光ダイオードの数、かつ

前記緑色系発光ダイオードの数 $\leq$ 前記青色系発光ダイオードの数、である。

【0014】

バックライト部は液晶シャッタ部に対向する面を有する導光体を備え、この導光体に対して既述の各発光ダイオードから光が導入される。実施例では面状の導光体を液晶シャッタ部に対して積層し、当該導光体の側面より各発光ダイオードの光を導入する構成を採用した。導光体を構成する透光性材料として、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の合成樹脂、ガラス等の無機材料が挙げられる。導光体において液晶シャッタ部に対向する面以外の面には反射層を形成することが好ましい。反射層は光反射性のインク（例えば、白色系のインク）

を用いた印刷、蒸着、スパッタリングにより形成することも出来る。更には光反射率の高いテープ（白色テープ等）を貼着してもよい。また、エッチング、サンドブラスト、放電加工等の粗面化処理により当該反射面を形成することも出来る。

導光体と液晶シャッタ部との間には光拡散層を介在させることが好ましい。導光体、必要に応じて介在される光拡散層、及び液晶シャッタ部は相互に密着させることが好ましい。

#### 【 0 0 1 5 】

バックライト部は発光制御装置を備えており、これにより各発光ダイオードへその最大発光効率を得られる電流が印加される。即ち、各発光ダイオードが定格運転されることとなる。その結果、各発光ダイオードの劣化の進行が実質的に均等になり、時間が経過しても色バランスの崩れることがない。

発光制御装置は、液晶シャッタ部のセルの開閉に同期して、各色ごとに発光ダイオードを点灯させ、フィールドシーケンシャル液晶表示方式を実行させる。

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【実施例】

次に、この発明の実施例について説明する。

図 1 は実施例のフィールドシーケンシャル液晶表示装置 1 の構成を示す。実施例の液晶表示装置 1 は液晶シャッタ部 1 0、バックライト部 2 0、光拡散層 3 0 及び制御部 4 0 から構成される。

液晶シャッタ部 1 0 は汎用的な構成であり、第 1 のガラス基板 1 1、ITO 膜からなる第 1 の透明導電膜 1 2、TN 材料製の液晶 1 3、ITO 膜からなる第 2 の透明導電膜 1 4、及び第 2 のガラス基板 1 5 を順次積層してなる。マトリックス状に形成された第 1 及び第 2 の透明導電膜に電圧を印加して、それに対応する液晶セルを透光性、非透光性に制御する。

#### 【 0 0 1 7 】

バックライト部 1 0 は光源装置 1 0 1 と導光体 1 2 0 とから構成される。光源装置 1 0 1 を図 2 に示す。図 3 は図 2 における III-III 矢示線断面図である。

光源装置 1 0 1 には 1 つの緑色系発光ダイオード G 1 を中心として、その両側

に青色系発光ダイオードB 1 及びB 2 が配置され、さらにその両側に赤色系発光ダイオードR 1 およびR 2 が配置され、これら5つの発光ダイオードは一直線状に配列されている。各発光ダイオードの配線を図4に示した。図4の配線より、第1及び第2の青色系発光ダイオードB 1 及びB 2 は同時に点灯及び消灯されることがわかる。同様に、第1及び第2の赤色系発光ダイオードR 1 及びR 2 も同時に点灯及び消灯される。

上記青色系及び緑色系発光ダイオードにはGa N系のものを用いた。赤色系発光ダイオードにはAl In Ga P系のものを用いた。

## 【 0 0 1 8 】

各発光ダイオードは、図3に示すように、カップ状の窓1 0 5 内において共通陽極（p型電極）1 0 3 の上に直接マウントされている。なお、青色系及び緑色系発光ダイオードは絶縁性基板を用いるため、共通陽極1 0 3 とそのp型層の間に導電性ワイヤが掛けられている。窓1 0 5 の周壁は反射面とされ、窓1 0 5 には透明な樹脂1 0 7 が充填されている。

## 【 0 0 1 9 】

導光体1 2 0 は図5及び6に示すようにプレート状（膜状）であり、図示左端が少し厚肉とされ、そこに形成された切欠き（光源装置取り付け部）1 2 1 のそれぞれに、窓1 0 5 が導光体1 2 0 に対向するようにして、光源装置1 0 1 が取り付けられる。この導光体1 2 0 は透明な樹脂（エポキシ樹脂）で形成されている。その下面はグループ加工面とされ、その上面（液晶シャッタ部側面）は微細なホログラム加工面とされている。

導光体1 2 0 の側面には白色塗装を施して、若しくは白色部材を設けて反射面とする。

## 【 0 0 2 0 】

このように構成されたバックライト部2 0 では、発光ダイオードG, R 1, R 2, B 1, B 2 から放出された光がその側面より導光体1 2 0 に導入され、その下面（グループ加工面）で上方へ反射されて上面（ホログラム加工面）から液晶シャッタ部1 0 側へ放出される。

## 【 0 0 2 1 】

導光体 1 2 0 と液晶シャッタ部 1 0 との間には光拡散層 3 0 が介在されている。この光拡散層 3 0 は透光性樹脂（エポキシ樹脂）中に光拡散剤（マイカ等）を均等に分散させたものである。この光拡散層 3 0 により液晶シャッタ部 1 0 に対する入射光強さの均一化が図られる。

## 【 0 0 2 2 】

制御部 4 0 ではイメージ入力回路 4 1 で形成されたイメージ（文字、図形等）に基づき、制御回路 4 3 が液晶ドライブ回路 4 5 にイメージ信号を送る。液晶ドライブ回路 4 5 は入力されたイメージ信号に基づいて透明導電膜を ON-OFF して当該イメージに対応する液晶セルを駆動する。液晶ドライブ回路 4 5 と発光制御回路 4 6 とは同期回路 4 4 により同期が取られており、これにより、各色の発光ダイオードが時分割的に点灯されてこれと同期して液晶セルの ON-OFF が制御される。かかる制御部 4 0 には周知の構成のものを採用できる。

発光制御回路 4 6 は各発光ダイオードに対してその発光効率が最も高くなる電流を印加して、定格運転をする。

## 【 0 0 2 3 】

このように構成された実施例の液晶表示装置 1 によれば、バックライト部の光源として合計 4 つの青色系発光ダイオードと、4 つの赤色系発光ダイオードと、2 つの緑色系発光ダイオードが用いられ、それぞれの定格で運転される。緑色系の発光ダイオードの数が最も少ないので、バックライトとして緑色がブアになるが、液晶 1 3 に緑色の TN が用いられているので、当該液晶 1 3 を通過するときに緑色成分の減衰が最も少なく、最終的に視認されるときには緑色のバランスがとれた状態となる。青色系発光ダイオードの使用個数が多いので、特に白色を構成するとき、ニーズの高い青みがかった白色を容易に現すことができる。

## 【 0 0 2 4 】

この発明は、上記発明の実施の形態及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

図 1 はこの発明の実施例の液晶表示装置の構成を示す。

【図 2】

図 2 は実施例のバックライト光源の正面図である。

【図 3】

図 3 は図 2 における III-III 矢示線断面図である。

【図 4】

図 4 は発光ダイオードの配線図である。

【図 5】

図 5 は導光体の正面図である。

【図 6】

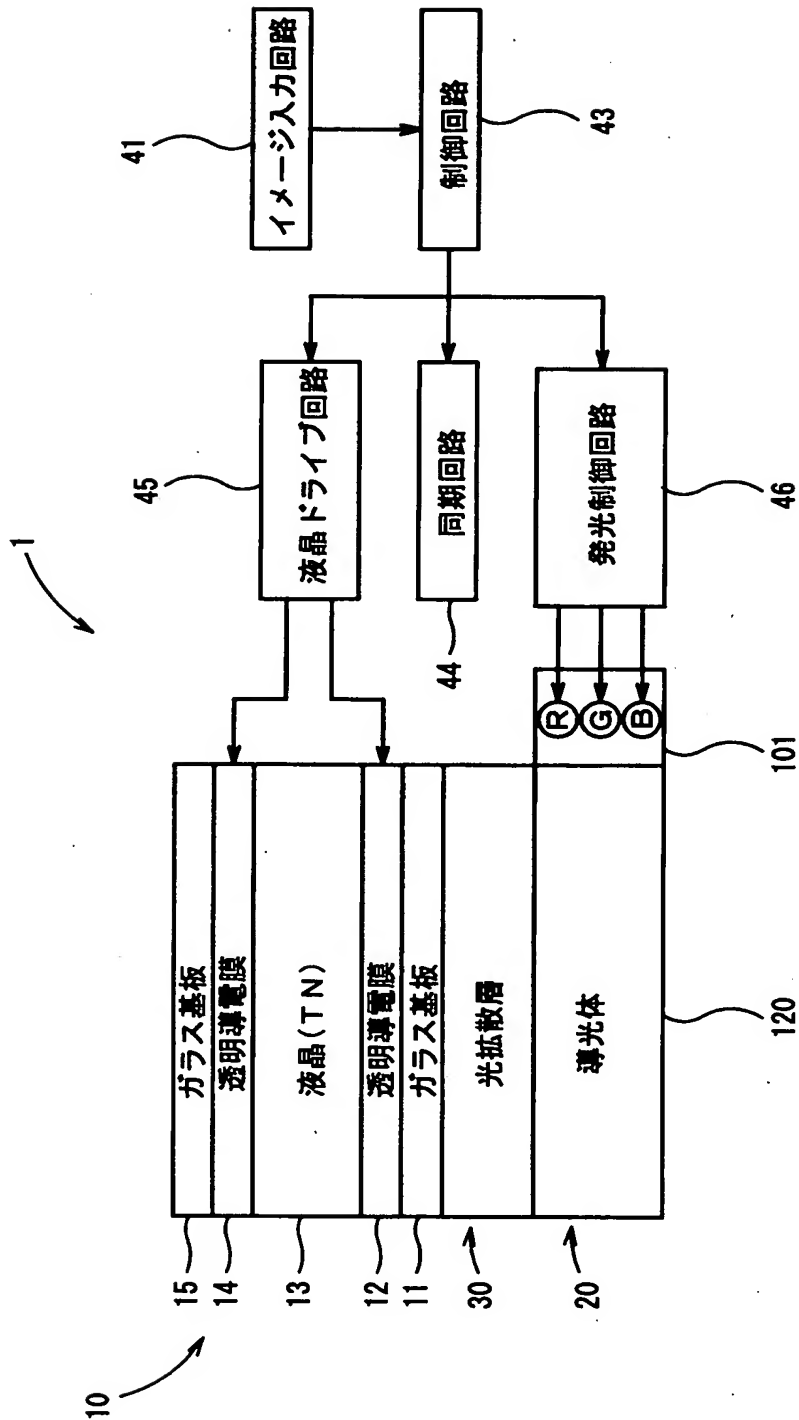
図 6 は導光体の平面図である。

【符号の説明】

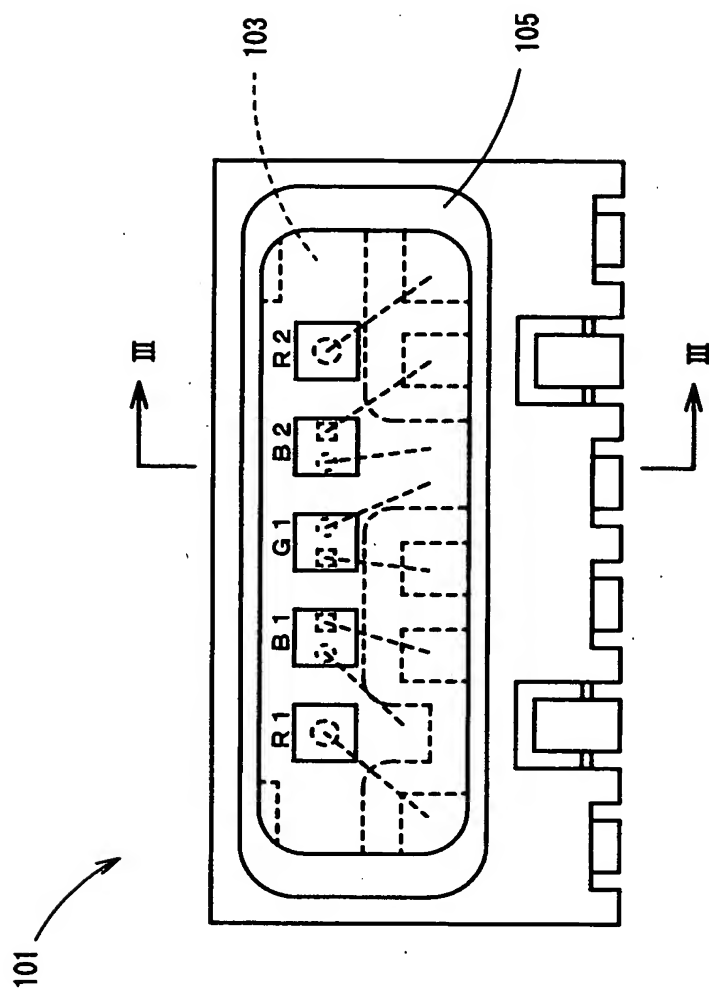
- 1 液晶表示装置
- 1 0 液晶シャッタ部
- 1 3 液晶
- 2 0 バックライト部
- 4 0 制御部
- 1 0 2 バックライト光源
- 1 2 0 導光体

【書類名】 図面

【図 1】

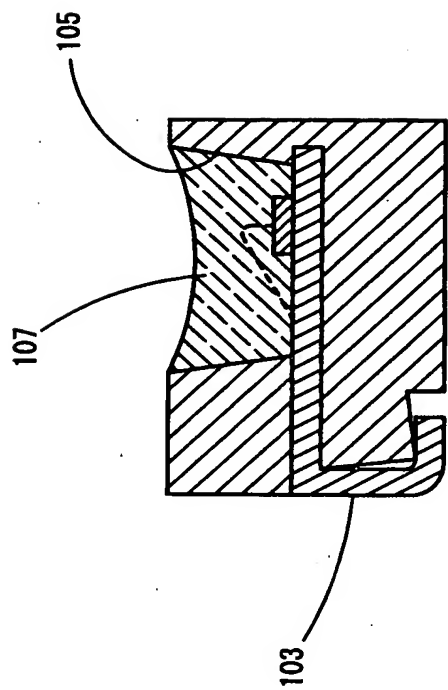


【図 2】

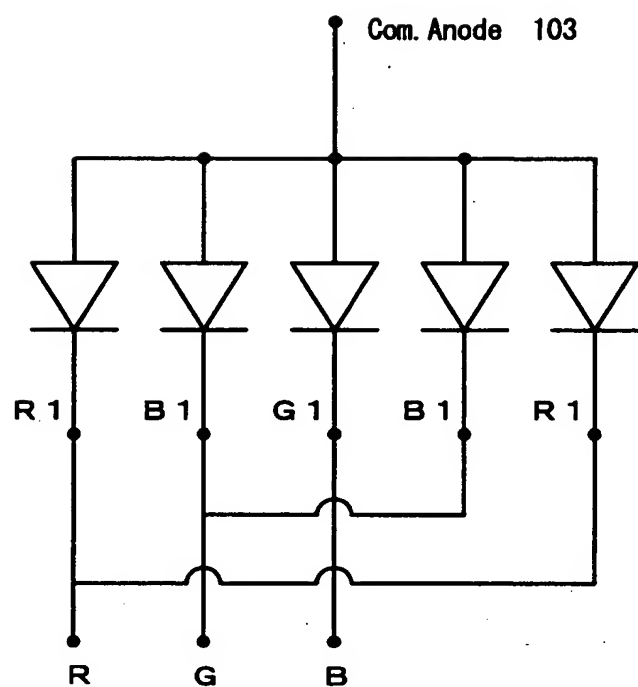




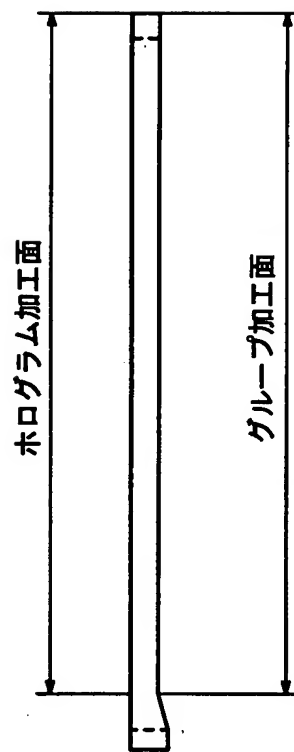
【図 3】



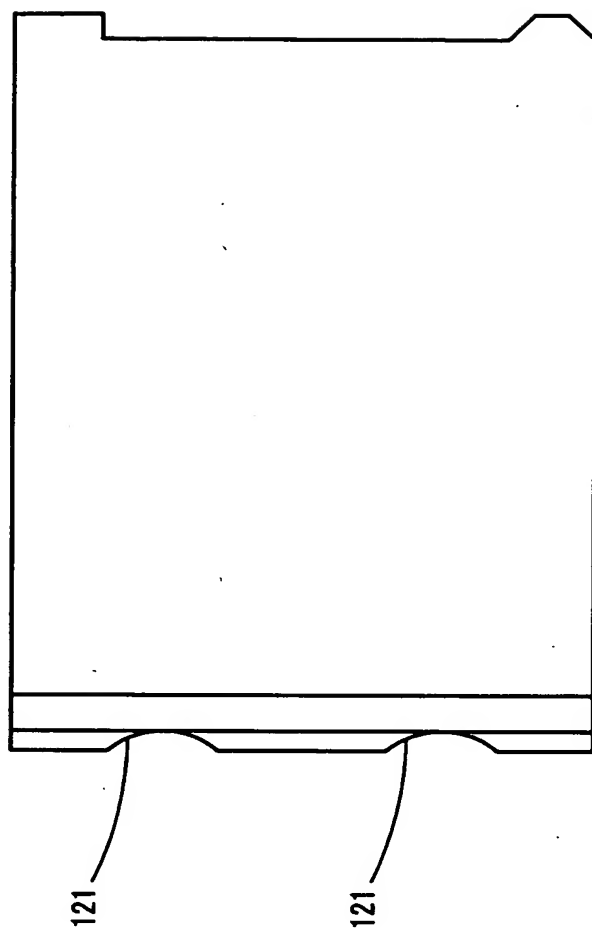
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 フィールドシーケンシャル液晶表示装置に適した発光ダイオードバックライト光源を提供する。

【構成】 バックライト部の光源を赤色系発光ダイオード、緑色系発光ダイオード及び青色系発光ダイオードとから構成して、各発光ダイオードの使用数を次のようにする；

青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 赤色系発光ダイオードの数、かつ

青色系発光ダイオードの数 $\geq$ 緑色系発光ダイオードの数。

【選択図】 図 1

特 2000-391713

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-391713
受付番号	50001664160
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年12月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月22日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000241463]

1. 変更年月日	1990年 8月 9日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地
氏 名	豊田合成株式会社